

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-357830

(43)Date of publication of application : 26.12.2000

(51)Int.Cl.

H01S 3/03

H01S 3/036

(21)Application number : 11-167146

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.06.1999

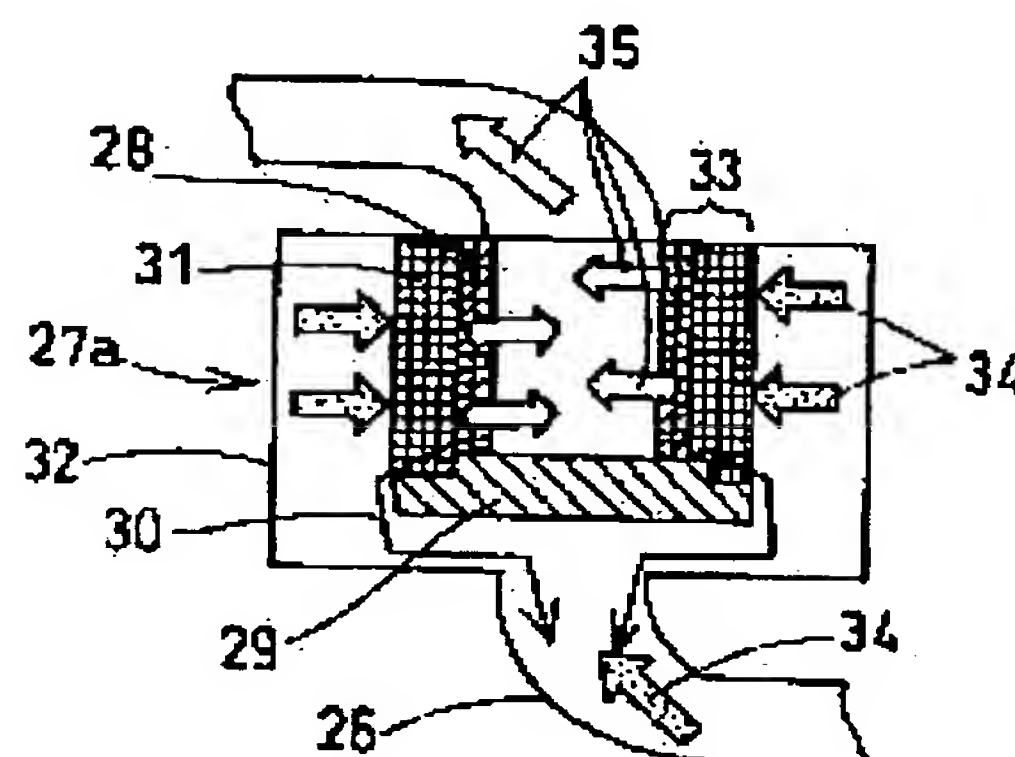
(72)Inventor : HAYASHIKAWA HIROYUKI

## (54) GAS LASER OSCILLATION DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To achieve a nominal filtration rating for oil mist, low pressure loss for a laser gas, and liquefaction oil separation property.

**SOLUTION:** The gas laser oscillation device is provided with a circulation pipe body 26 for composing the circulation path of a laser gas 34 along with a discharge pipe, a blower that is provided at the path of the circulation pipe body 26, and a filter 27a for capturing oil mist from the laser gas 34 that is provided between the blower and an exhaust pipe. The filter 27a is composed so that the filter 27a is made of at least double-layer structure and is cylindrical and then the laser gas 34 can be transmitted from an outer layer to an inner layer, the inner layer is cylindrical sintered metal 28 with a particle diameter of 0.3-1.0 mm and a thickness of 1-5 mm, and the outer layer is formed by winding a metal mesh 31 with a mesh opening of 0.1-0.5 mm around the inner layer so that the thickness becomes 10-50 mm, thus preventing oil mist from being mixed into the laser gas 34 and lubrication oil in the blower from decreasing and hence preventing laser output from decreasing and the blower from failing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3078798

[Date of registration] 16.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-357830  
(P2000-357830A)

(43)公開日 平成12年12月26日(2000.12.26)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マ-ト(参考)

H 0 1 S 3/03  
3/036

H 0 1 S 3/03

Z 5 F 0 7 1  
J

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-167146  
(22)出願日 平成11年6月14日(1999.6.14)

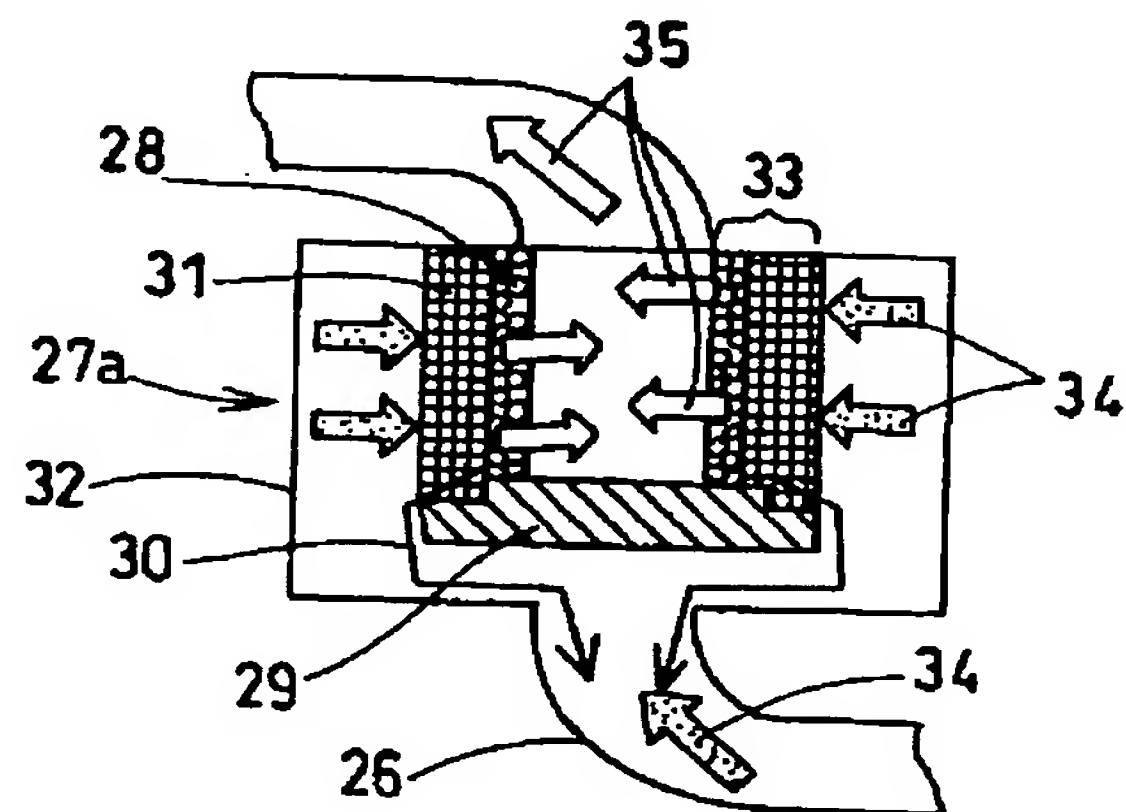
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 林川 洋之  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 100076174  
弁理士 宮井 暎夫  
Fターム(参考) 5F071 DD07 FF09 JJ05 JJ09

(54)【発明の名称】 ガスレーザー発振装置

(57)【要約】

【課題】 オイルミストに対する濾過度、レーザーガスに対する低圧力損失および液化オイル分離性の三者を両立させる。

【解決手段】 放電管とともにレーザーガス34の循環路を構成する循環管体26と、循環管体26の経路に設けられた送風機と、送風機と排気ポンプとの間に設けられレーザーガス34中からオイルミストを捕集可能なフィルタ27aとを備え、フィルタ27aは、少なくとも2重以上の層構造からなる円筒状でレーザーガス34が外層から内層へ通過するように構成され、内層は、粒子径0.3~1.0mm、厚さ1~5mmの円筒状の焼結金属28であり、外層は目開き0.1~0.5mmの金属メッシュ31を厚さ10~50mmとなるよう内層に巻きつけた。これにより、レーザーガス34中へのオイルミストの混入および送風機内潤滑オイルの減少を防止出来、レーザー出力の低下や送風機の故障を防止出来る。



28...焼結金属粒子  
30...液化オイル  
31...金属メッシュ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザガスの流路を構成する放電管と、前記放電管とともにガスの循環路を構成する循環管体と、前記循環管体の経路に接続された送風部とこれに隣接する駆動部とからなり前記送風部内のガス送風手段が前記駆動部により駆動されることで前記放電管の軸方向にレーザガスを流す送風機と、前記循環管体および前記駆動部に接続された排気ポンプと、前記駆動部と前記排気ポンプとの間に設けられ前記排気ポンプで前記駆動部より吸引したレーザガス中からオイルミストを捕集可能なフィルタとを備えたレーザガス発振装置であって、前記フィルタは、少なくとも2重以上の層構造からなる円筒状でレーザガスが外層から内層へ通過するように構成され、内層は円筒状の焼結金属であり、外層は金属メッシュを内層に巻きつけて形成したことを特徴とするガスレーザ発振装置。

【請求項2】 焼結金属は、粒子径0.3～1.0mm、厚さ1～5mmとし、金属メッシュは、目開き0.1～0.5mm、厚さ10～50mmとした請求項1記載のガスレーザ発振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、送風機を用いたガスレーザ発振装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のガスレーザ発振装置を図8に沿って説明する。誘電体よりなる放電管1内にはレーザガス2が循環している。放電管1周辺に設けられた電極3、4に接続された高電圧電源装置5は、放電管1内に放電6を発生させる。放電6によりレーザガス2は励起され、全反射鏡7および部分反射鏡8を通して外にレーザビーム9として出力される。放電管1とともにレーザガス2の循環路を形成する循環管体10の内部は、送風機11によりレーザガス2が送られており、放電6および送風機11により上昇したレーザガス2の温度を下げるため、熱交換機12、13が配置されている。

【0003】図9は送風機11およびその周辺部品の詳細図である。レーザガス2の分子は放電6により解離し、それに伴いレーザガス2の純度は経時的に劣化していくため、一定の割合で、解離したレーザガス2を排出し、また排出した量と同じ新しいレーザガス2を補給する必要がある。前記のレーザガス排出のため、循環管体10より排気管23を通して真空ポンプ24により一定量のレーザガス2を排出している。一方循環管体10より新鮮ガス補給管25を通して、排出された分の新しいレーザガス2を補給している。放電管1内および循環管体10内部のレーザガス圧力は、前記のレーザガス排出および補給のバランスにより、圧力50～100Torr程度に保たれている。

【0004】次に送風機11の構造およびその動作につ

いて説明する。送風機11は、送風部14および前記送風部14を挟んだ駆動部15a、15bからなり、駆動部15a、15bは互いに接続されている。送風機11の内部は、送風部14、駆動部15a、15bとも、循環管体10内と同様にレーザガス2が充填されており、送風部14は図9の上下方向で直接、循環管体10と接続されている。送風部14に収められた回転翼などのガス送風手段16、駆動部15aに収められたモータなどの駆動手段17、もう一方の駆動部15bに収められたギア部18とは、相互に軸19により接続されており、回転翼などのガス送風手段16がモータなどの駆動手段17によって回転する事により、循環管体10内をレーザガス2が循環するようになっている。駆動手段17およびギア部18の潤滑と冷却のため、駆動部15a、15bには潤滑オイル21が収められているが、そのため駆動部15a、15b内のレーザガス2中には、潤滑オイル21から発生した霧状のオイル、いわゆるオイルミスト22が混入している。が、万一循環管体10内に、前記オイルミスト22が侵入すると、循環管体10および放電管1内を循環しているレーザガス2中にオイルミスト22が混入し、レーザガス2の純度が低下し、レーザ出力が低下するという問題が発生する。よって軸シール20によって、軸19の周辺部の隙間をシールし、駆動部15a、15bのオイルミストが、送風部14に侵入しないようにしている。

【0005】ただしシールをしているとは言え、回転体である軸19の隙間を完全に埋める事は不可能であり、厳密には微妙に隙間が空いている。もし送風部14よりも駆動部15a、15b内の圧力が高ければ、その圧力勾配に応じ、駆動部15a、15bから送風部14へのレーザガス2の流れが発生し、そのレーザガス2と共にオイルミスト22が送風部14へ侵入してしまう。これを防ぐため駆動部排気管26を通じ真空ポンプ24によって駆動部15a、15b内のガスを一定量吸引排出し、常に駆動部15a、15b内の圧力が、送風部14内の圧力よりも低くなるようにしている。この状態では、軸シール20の微妙な隙間を通して、送風部14から駆動部15a、15bへ、レーザガス2の流れが生じる事に成り、送風部14へのオイルミスト22の侵入は防止できる。

【0006】駆動部15a、15bよりのガスの吸引によりオイルミスト22は駆動部排気管26と通じ、真空ポンプ24側へ排出される事になるがここで2つの問題が発生する。第一にオイルミスト排出により駆動部15a、15b内の潤滑オイル21が徐々に減少し、経時的に不足してしまう事がある。このことにより駆動手段17やギア部18が、潤滑オイル不足で焼き付くなどの弊害が起こる可能性がある。第二に駆動部排気管26、排気管23、循環管体10などの内部は、50～100Torr程度の真空状態であるため、いわゆる真空拡散現

象により、駆動部排気管 26 を通じ真空ポンプ 24 側へ排出されるはずのオイルミストが、排気管 23 側に拡散し、循環管体 10 内へ侵入することでレーザガス 2 中に混入してしまうという可能性が考えられる。これらの被害を防ぐためには、駆動部 15a, 15b より吸引したレーザガス 2 中からオイルミストのみを選択的に捕集し、且つ捕集したオイルミストを液化させた後、再び駆動部内に戻す事が必要とされる。このようにすれば、循環管体内へのオイルミストの侵入、および駆動部内の潤滑オイル減少を、合わせて防止できる。この考えに基づき一般的に、駆動部排気管 26 と真空ポンプ 24 と間には、フィルタ 27 が設けられている。

【0007】以上が、従来のレーザ発振装置の構成および動作である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記フィルタ 27 の機能としては、レーザガス 2 中からオイルミストのみを選択的に捕集し、且つ捕集後液化したオイルミストを、再び駆動部 15a, 15b 内に戻す事が必要とされる。またこの機能を長期に渡って維持できる事も求められる。これらの要求を満たすためには、以下の 3 つの特性を兼ね備える必要がある。第一にオイルミストを捕集出来る高い濾過度。第二にレーザガス 2 が通過する際の圧力損失が小さい事、すなわち低圧力損失。もし圧力損失が大きいと駆動部 15a, 15b 内から十分な量のレーザガス 2 を排出する事が出来ず、駆動部 15a, 15b 内の圧力を送風部 14 内の圧力より下げるという目的が果たせなくなってしまう。第三に捕集され液化したオイルミスト、いわゆる液化オイルが、フィルタ 27 より速やかに分離出来る事、すなわち液化オイルの分離性。液化したオイルミストがフィルタ 27 から分離出来ずに留まったままであると、経時的にフィルタ 27 の目が詰まってくるため、圧力損失が上がってしまう。また駆動部 15a, 15b 内へ液化オイルを戻す事も出来ないため、潤滑オイルも減少していつてしまう。よってフィルタ 27 より捕集後の液化オイルを速やかに分離させ、駆動部 15a, 15b 内へ戻してやる必要がある。

【0009】従来、これら三つの要素を全て両立させる事は、非常に困難であった。なぜなら一般的なフィルタとして良く用いられる樹脂発泡材、中空糸材料、紙などでは、オイルミストに対する濾過度を得る事は比較的容易であり、また初期的には圧力損失も低い。しかし捕集後のオイルミストは、すぐに粘性の高い液化オイルになってしまうため、フィルタよりの分離性は極めて悪い。またその分離性の悪さ故、フィルタの圧力損失は初期的には低くとも、使用しているうちにすぐ目詰まりを起こし、圧力損失が上昇してしまう結果となっていた。これに対して従来、粒子径数百ミクロン程度の金属粒子を円筒状に焼結した焼結金属をフィルタとして用いるという試みがなされた。金属製のフィルタエレメントを採用す

る事で、液化オイルの分離性を向上させ、長期的な圧力損失の上昇を防止する事が狙いであった。しかし十分な濾過度を得ようとして金属粒子径を小さくすると、大量のオイルミストが侵入した場合、結局液化オイルの排出が充分に出来ず、目詰まりを起こし、圧力損失が上昇してしまう。逆に圧力損失を下げようとして金属粒子径を大きくすると濾過度が低下するというジレンマは回避できず、ある程度の所で、濾過度と圧力損失とのバランスを取ったものであり、根本的な問題解決が出来たものでは無かった。

【0010】したがって、この発明の目的は、オイルミストに対する濾過度、レーザガスに対する低圧力損失および液化オイル分離性の三者を両立させたフィルタを備えることにより、送風機よりレーザガス中へのオイルミストの混入によるレーザ出力の低下防止や、送風機内潤滑オイルの減少防止による送風機の故障を防止を行い、長期に渡って安定して使用できる信頼性の高いガスレーザ発振装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するためにこの発明の請求項 1 記載のガスレーザ発振装置は、レーザガスの流路を構成する放電管と、放電管とともにガスの循環路を構成する循環管体と、循環管体の経路に接続された送風部とこれに隣接する駆動部とからなり送風部内のガス送風手段が駆動部により駆動されることで放電管の軸方向にレーザガスを流す送風機と、循環管体および駆動部に接続された排気ポンプと、駆動部と排気ポンプとの間に設け排気ポンプで駆動部より吸引したレーザガス中からオイルミストを捕集可能なフィルタとを備えたレーザガス発振装置であって、フィルタは、少なくとも 2 重以上の層構造からなる円筒状でレーザガスが外層から内層へ通過するように構成され、内層は円筒状の焼結金属であり、外層は金属メッシュを内層に巻きつけて形成したことを特徴とする。

【0012】このように、フィルタは、少なくとも 2 重以上の層構造からなる円筒状でレーザガスが外層から内層へ通過するように構成され、内層は円筒状の焼結金属であり、外層は金属メッシュを内層に巻きつけて形成したので、レーザガス中のオイルミストに対する濾過度、レーザガスに対する低圧力損失および液化オイル分離性の三者を両立させたフィルタを提供できる。このため、レーザガス中へのオイルミストの混入および送風機内潤滑オイルの減少を防止出来、レーザ出力の低下や送風機の故障を防止出来るため、長期に渡って安定して使用できる信頼性の高いガスレーザ発振装置を提供できる。

【0013】請求項 2 記載のガスレーザ発振装置は、請求項 1 において、焼結金属は、粒子径 0.3~1.0mm、厚さ 1~5mm とし、金属メッシュは、目開き 0.1~0.5mm、厚さ 10~50mm とした。

【0014】上記の構成によりフィルタ内にしたオイル

ミストの混入したレーザガスは、まず外層を通過する。外層は、目開き0.1～0.5mmの金属メッシュを厚さ10～50mmとなるよう内層に巻きつけた構造である。この構造はガスが通過する方向に対しては、何重ものメッシュ層が存在するため、極めて密度が高い。一方、ガスが通過する方向に対して垂直方向は、疎な構造となっている。オイルミストの混入したレーザガスは金属メッシュのち密である方向に進むため、金属メッシュと効率的に衝突し、その衝突過程で凝縮・液化され、液化オイルとなる。液化オイルは自重により下がろうとするが、金属メッシュはこの方向に疎であるため、液化オイルは極めてスムーズに下方向へ降りていき、金属メッシュの外へ排出され、駆動部内へ戻される。

【0015】金属メッシュを外周から内周へ通り抜ける事で、レーザガス中のオイルミストは、ほとんど排除される。わずかにオイルミストが混入した状態のレーザガスは、次に内層を通過する。内層は、粒子径0.3～1.0mm、厚さ1～5mmの円筒状の焼結金属であり、金属メッシュに比べると、濾過度をより高めるため、高密度で且つ等方向・均質な構造となっており、レーザガス中のわずかなオイルミストも捕集出来る。またほとんどのオイルミストが外層の金属メッシュで濾過されており、焼結金属に捕集されるオイルミスト量は比較的少量であるため、焼結金属は濾過度が高いにも関わらず、目詰まりを起こす事も無い。

【0016】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を図1～7に基づいて説明する。図1はこの発明の実施の形態におけるフィルタの詳細および機能を示す説明図である。なお、フィルタ以外の構成は従来例と同様であり、従来と同様の構成については同様の符号を付して説明を省略する。

【0017】フィルタ27aは、大きく分けてケーシング部32とエレメント部33より成っている。構造としてはケーシング部32内にエレメント部33が収納された形になっており、ケーシング部32の下部の駆動部排気管26より導入されたレーザガス34が、エレメント部33を通過した後、ケーシング部32の上部より排出される事になる。エレメント部33は軸心が鉛直方向の2層の円筒からなっている。内層は、従来例と同様に金属粒子を円筒状に焼結した焼結金属28から成っており、粒子径は0.3～1.0mmのものをを用い、径方向の厚みは1～5mmである。外層は目開き0.1～0.5mmの金属メッシュ31を、内層の焼結金属28の周りに円筒状に巻きつけたものから成っており、径方向の厚みは10～50mmである。下部には蓋29が付けられており、2層円筒の下部からレーザガス34が入らないように成っている。

【0018】次にその動作について説明する。駆動部内より吸い出されたオイルミストの混入したレーザガス3

4は、駆動部排気管26を通り、ケーシング部32下部の穴より、フィルタ27a内に侵入する。

【0019】フィルタ27a内にしたオイルミストの混入したレーザガス34は、エレメント部33の外側から内側へ通過する。まず外層である金属メッシュ31を通過する。金属メッシュ31は、内層の焼結金属28に巻きつけた構造である。この構造は図の横方向、すなわちガス34が通過する方向に対しては、何重ものメッシュ層が存在するため、極めて密度が高い。一方、図の縦方向、すなわちガス34が通過する方向に対して垂直方向は、疎な構造となっている。オイルミストの混入したレーザガス34は金属メッシュ31の横方向すなわち密である方向に進むため、金属メッシュ31と効率的に衝突し、その衝突過程で凝縮・液化され、液化オイル30となる。液化オイル30は自重により下がろうとする。金属メッシュ31は縦方向には疎であるため、液化オイル30は極めてスムーズに下方向へ降りていき、金属メッシュ31の外へ排出され、ケーシング部32の下部の穴より駆動部排気管26を下へ降りていき、駆動部内へ戻される。

【0020】金属メッシュ31を外周から内周へ通り抜ける事で、レーザガス34中のオイルミストは、ほとんど排除される。わずかにオイルミストが混入した状態のレーザガス34は、次に内層の焼結金属粒子28中を通過する。焼結金属粒子28は、金属メッシュ31に比べると、濾過度をより高めるため、高密度で且つ等方向・均質な構造となっており、レーザガス34中のわずかなオイルミストも捕集出来る。またほとんどのオイルミストが外層の金属メッシュ31で濾過されており、焼結金属粒子28に捕集されるオイルミスト量は比較的少量であるため、焼結金属粒子28は濾過度が高いにも関わらず、目詰まりを起こす事も無い。

【0021】このように本発明のポイントは、フィルタエレメントをそれぞれ特性の異なる二層構造とした点にある。外層にはレーザガス34の通過方向と液化オイルの下降方向とで、密度に異方性を持たせている。この構造であれば、大量のオイルミストを捕集し、且つ目詰まりも起こさずに重力方向の下方向へ液化オイルを排出できる。ただしこの異方性故に、完全にオイルミストを捕集する事は出来ず、若干のオイルミストは通り抜けてしまう。と言うのは、一般的に50～100Torr程度の低圧下で移動する微粒子は、一方向にまっすぐ進むことは無く、ランダムな動きを行いながら、全体として圧力勾配に沿った方向へと進む現象が見られる。いわゆるブラウン運動現象である。このランダムな動きに対して完全に捕集を行うためには、フィルタエレメントは均質・等方向である事が望ましい。この実施の形態のフィルタ外層は、重力方向の上下方向には非常に疎な構造であるため、その方向へ進むオイルミストに対しては、ほとんど捕集できないことになる。よって若干量のオイルミ

ストは、外層を通り抜けることになるが、この残ったオイルミストは、高密度で均質・等方向である内層により完全に捕集される。すなわち外層でオイルミストの粗取りを、内層でオイルミストの完全な捕集を行うという役割分担を行っている。

【0022】もし内層の焼結金属粒子28だけであれば、従来例と同様の状態となり、大量のオイルミストに対して、液化オイルの排出が追いつかず、目詰まりを起こしてしまう。一方外層の金属メッシュ31だけであると、十分な濾過度を確保できない。

【0023】この実施の形態の構成によると、外層、内層がそれぞれの弱点をカバーし、お互いの強みを引き出す形となるため、従来実現出来なかった理想的なフィルタ、すなわちレーザガス34中のオイルミストに対しする濾過度、レーザガス34に対する低圧力損失および液化オイル分離性の三者を両立させたフィルタを提供できる。

【0024】図2～5に示すように、外層の金属メッシュ31、内層の焼結金属粒子28とも、それぞれの特性を最も引き出せる最適の仕様が存在する事が実験的に確認されている。図2は金属メッシュ目開きの最適値を表したグラフで、実線Aは液化オイル分離性、破線Bはオイルミスト捕集量を示す。オイルミスト捕集量Bと液化オイル分離性Aとのバランスが取れた最適値は、0.1～0.5mmである事が判る。図3は金属メッシュの径方向厚みの最適値を表したグラフで、実線Cは圧力損失を示す。圧力損失Cとオイルミスト捕集量Bとのバランスがとれた最適値は、10～50mmであることがわかる。図4は焼結金属粒子径の最適値を表したグラフである。オイルミスト捕集量Bと液化オイル分離性Aとのバランスがとれた最適値は、0.3～1.0mmであることがわかる。図5は焼結金属粒子径の径方向厚みについて、最適値を表したグラフである。オイルミスト捕集量Bと圧力損失Cとのバランスがとれた最適値は、1～5mmであることがわかる。

【0025】図6はこの発明の実施の形態と従来例において、オイルミスト捕集フィルタとしての性能を表したものであり、運転時間に対する送風機駆動部内の潤滑油残量を示している。従来例であれば、経時的にオイルミストがフィルタを抜け、排出されるため、潤滑油の残量が減少していつている。この状態では、潤滑油不足により送風機の故障などの弊害が発生する事になる。一方、この発明の実施の形態（本発明例）であれば、オイルミストを効率的に捕集およびフィルタよりの分離を行い、再び駆動部へ戻す事が出来る為、経時的な潤滑油の現象は発生せず、長期に渡る送風機の信頼性を確保できる。

【0026】図7はこの発明の実施の形態と従来例において、フィルタ性能比較を行ったものであり、レーザ出力の時間変化を表している。従来例では、経時的にフィ

ルタを通過したオイルミストがレーザガス34中に混入し、レーザ出力の低下を招いてしまう。一方、この発明の実施の形態（本発明例）では、オイルミストがレーザガス34中に混入する事はほとんど無いため、長期に渡って安定したレーザ出力を確保する事が出来る事が判る。

【0027】なお、フィルタは2層としたが、少なくとも2重以上の層構造であればよい。

【0028】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、この発明の請求項1記載のガスレーザ発振装置によれば、フィルタは、少なくとも2重以上の層構造からなる円筒状でレーザガスが外層から内層へ通過するように構成され、内層は、粒子径0.3～1.0mm、厚さ1～5mmの円筒状の焼結金属であり、外層は目開き0.1～0.5mmの金属メッシュを厚さ10～50mmとなるよう内層に巻きつけたので、レーザガス中のオイルミストに対する濾過度、レーザガスに対する低圧力損失および液化オイル分離性の三者を両立させたフィルタを提供できる。このため、レーザガス中へのオイルミストの混入および送風機内潤滑オイルの減少を防止出来、レーザ出力の低下や送風機の故障を防止出来るため、長期に渡って安定して使用できる信頼性の高いガスレーザ発振装置を提供できる。

【0029】請求項2では、焼結金属は、粒子径0.3～1.0mm、厚さ1～5mmとし、金属メッシュは、目開き0.1～0.5mm、厚さ10～50mmとしたので、金属メッシュおよび焼結金属粒子のそれぞれの特性を最も引き出せる最適の仕様となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態におけるフィルタの詳細およびその機能を示す説明図である。

【図2】この発明の実施の形態における金属メッシュ目開きの最適値を示したグラフである。

【図3】この発明の実施の形態における金属メッシュの径方向厚みの最適値を表したグラフである。

【図4】この発明の実施の形態における焼結金属粒子径の最適値を表したグラフである。

【図5】この発明の実施の形態における焼結金属粒子径の径方向厚みについて最適値を表したグラフである。

【図6】この発明の実施の形態と従来例とのフィルタ性能比較を行ったもので、運転時間に対する送風機駆動部内の潤滑オイル残量を示したグラフである。

【図7】この発明の実施の形態と従来例とのフィルタ性能比較を行ったもので、運転時間に対するレーザ出力を示したグラフである。

【図8】従来のガスレーザ発振装置全体構成についての模式図である。

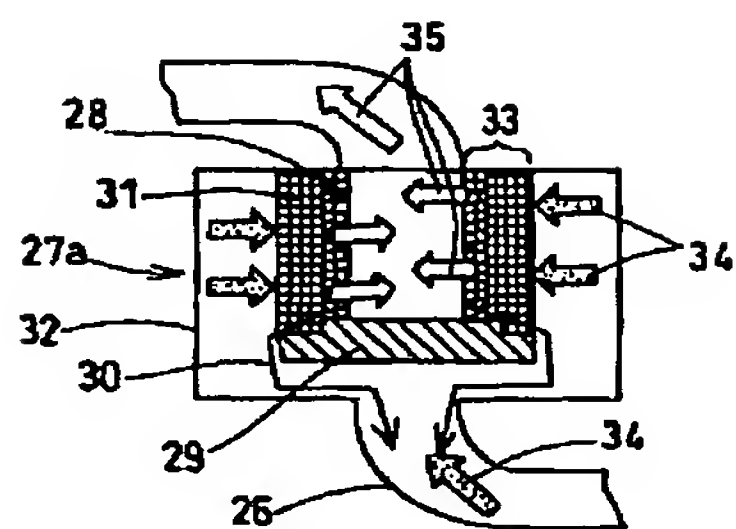
【図9】従来のガスレーザ発振装置における送風機およびその周辺部品の詳細図である。

【符号の説明】

- 1 放電管
- 2 レーザガス
- 3 電極
- 4 電極
- 5 高電圧電源装置
- 6 放電
- 7 全反射鏡
- 8 部分透過鏡
- 9 レーザビーム
- 10 循環管体
- 11 送風機
- 12 熱交換器
- 13 熱交換器
- 14 送風部
- 15 駆動部
- 16 ガス送風手段
- 17 駆動手段

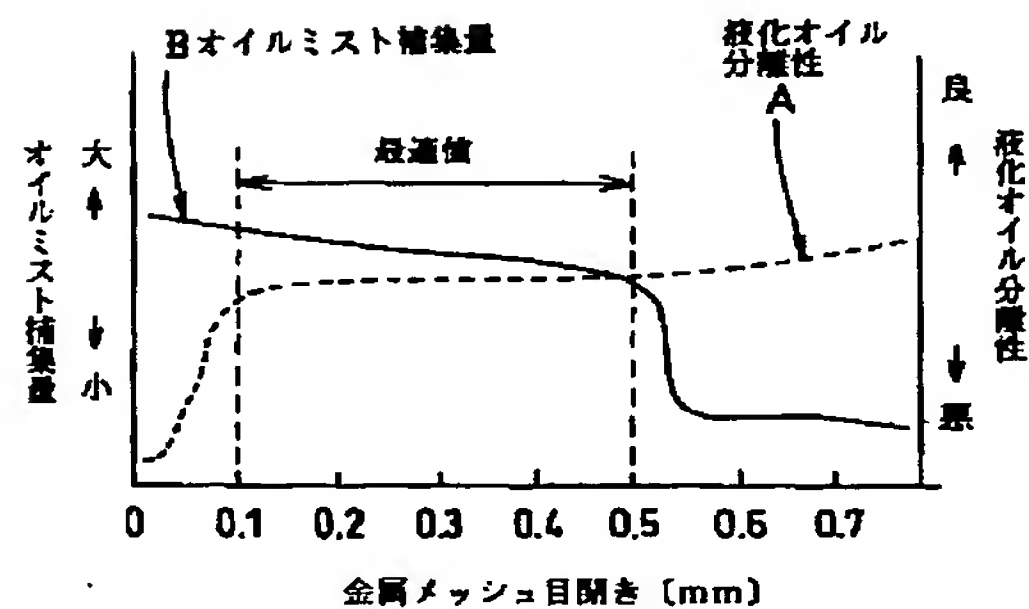
- 18 タイミングギア
- 19 軸
- 20 軸シール
- 21 潤滑オイル
- 22 オイルミスト
- 23 排気管
- 24 真空ポンプ
- 25 新鮮ガス補給管
- 26 駆動部排気管
- 27, 27a フィルタ
- 28 焼結金属粒子
- 29 蓋
- 30 液化オイル
- 31 金属メッシュ
- 32 ケーシング部
- 33 エレメント部
- 34 オイルミストの混入したレーザガス
- 35 オイルミストの無いレーザガス

【図 1】

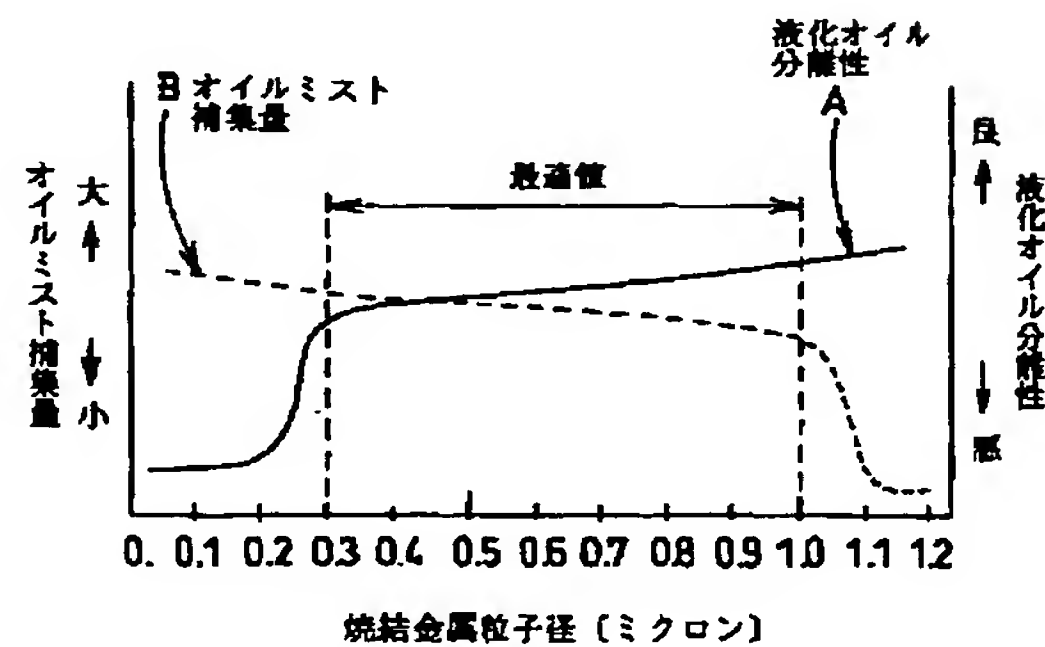


28...焼結金属粒子  
30...液化オイル  
31...金属メッシュ

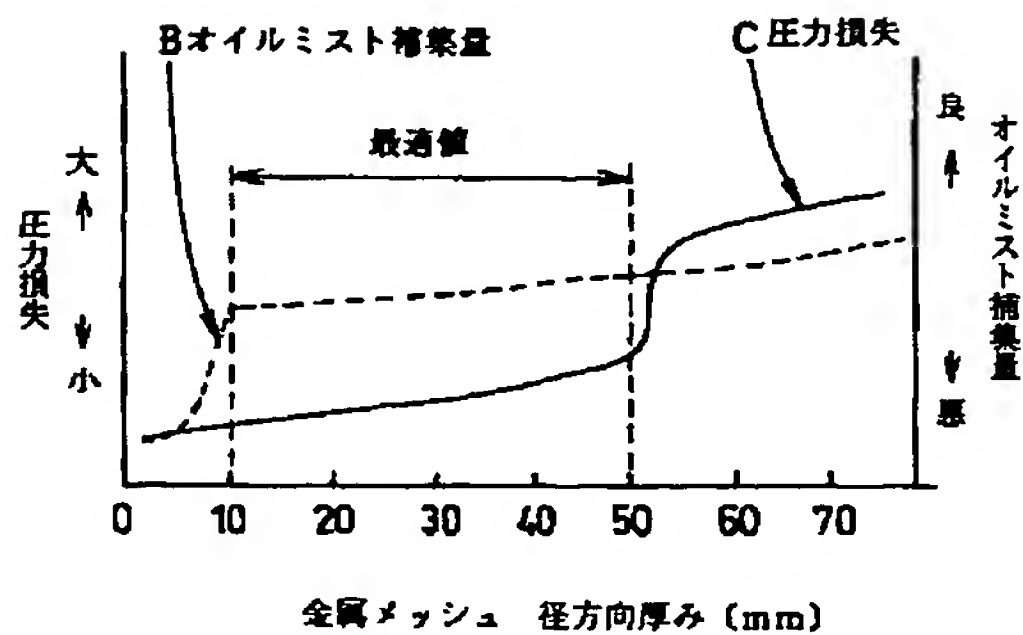
【図 2】



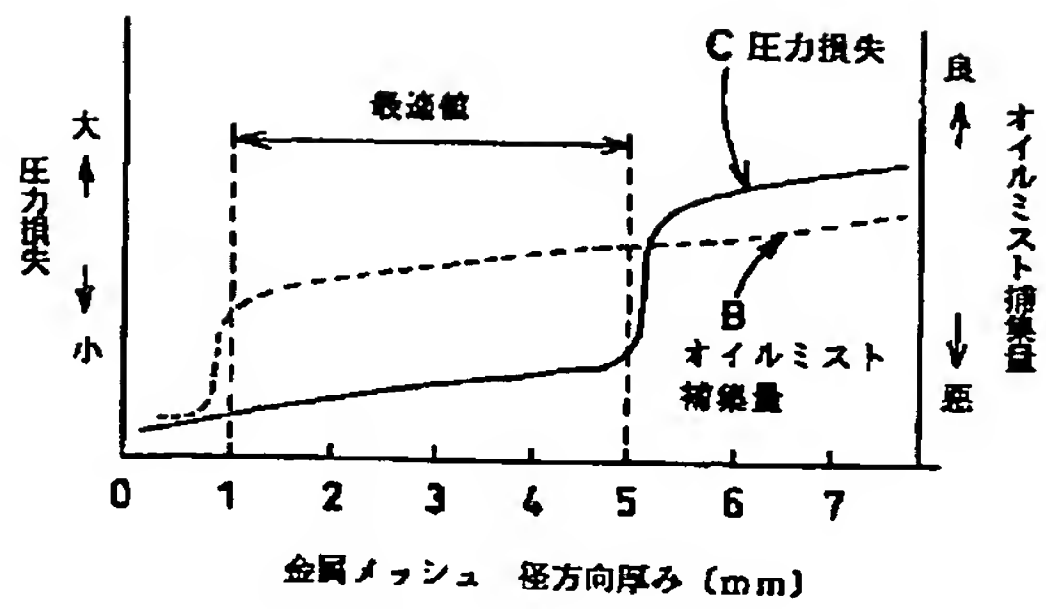
【図 4】



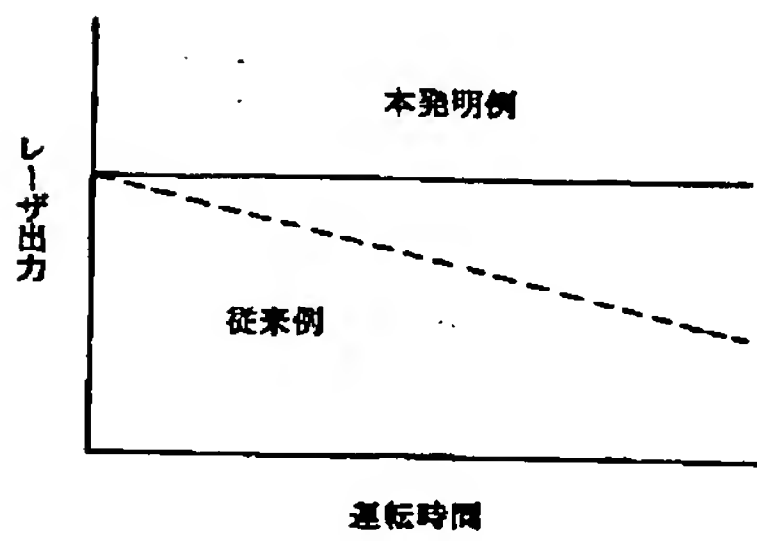
【図 3】



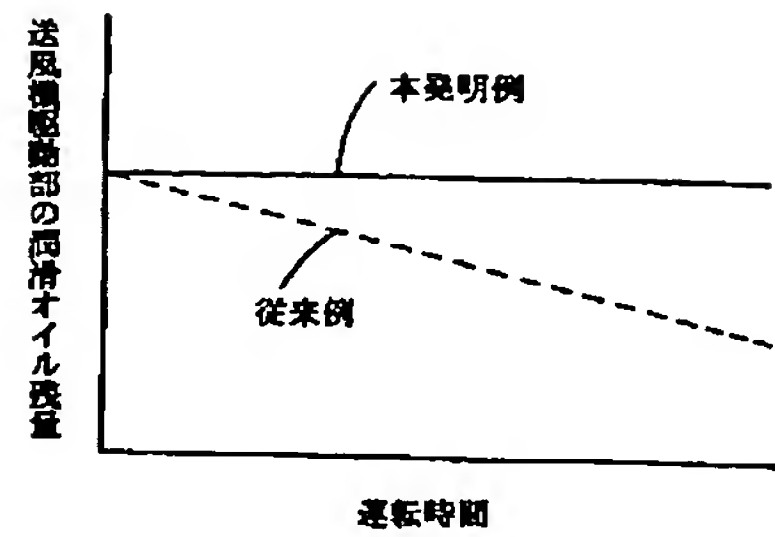
【図5】



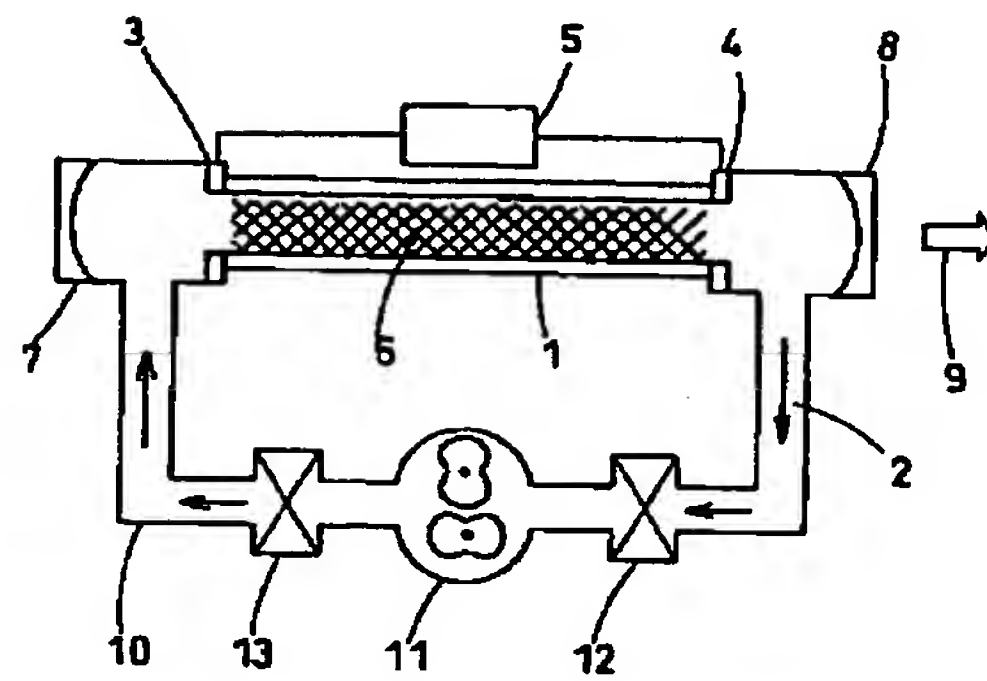
【図7】



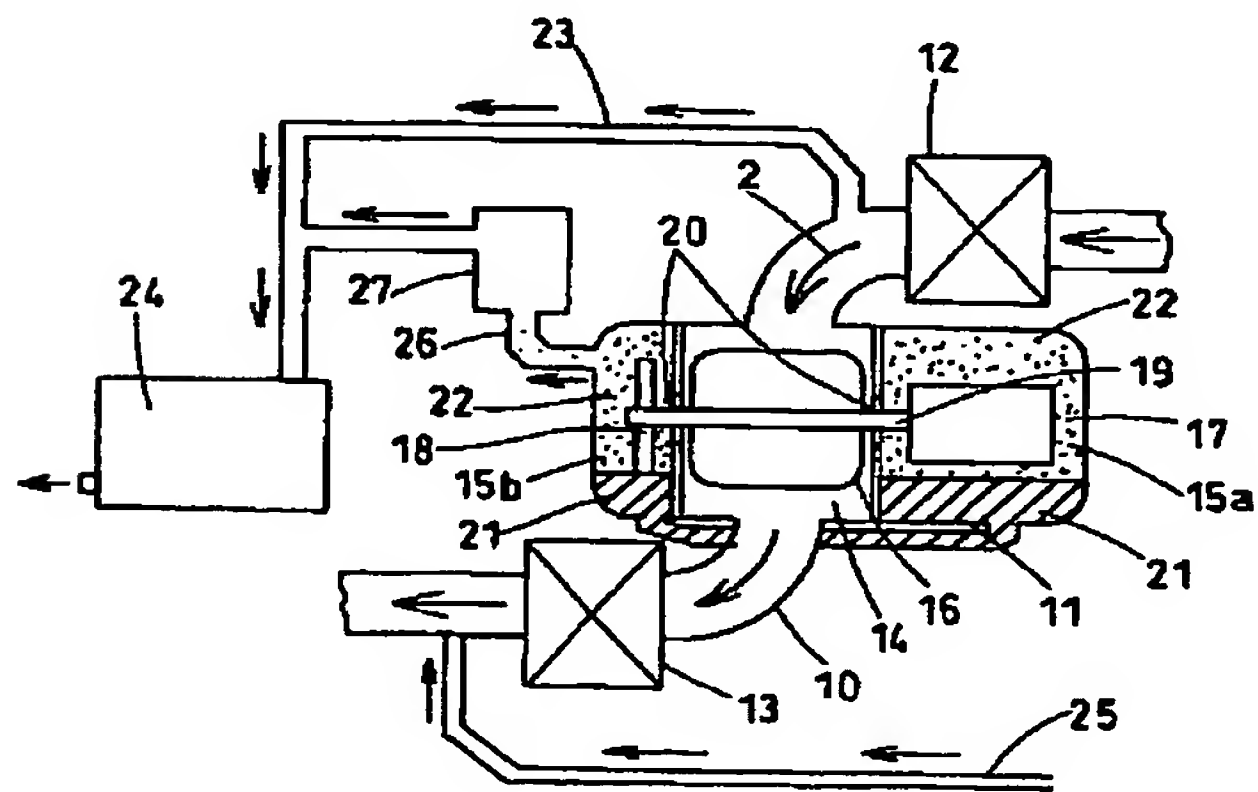
【図6】



【図8】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成12年4月25日(2000.4.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 レーザガスの流路を構成する放電管と、前記放電管とともにガスの循環路を構成する循環管体と、前記循環管体の経路に接続された送風部とこれに隣接する駆動部とからなり前記送風部内のガス送風手段が前記駆動部により駆動されることで前記放電管の軸方向にレーザガスを流す送風機と、前記循環管体および前記駆動部に接続された排気ポンプと、前記駆動部と前記排気ポンプとの間に設けられ前記排気ポンプで前記駆動部より吸引したレーザガス中からオイルミストを捕集可能なフィルタとを備えたガスレーザ発振装置であって、前記フィルタは、少なくともそれぞれがフィルタとして機能する2重以上の層構造からなる円筒状でレーザガスが外層から内層へ通過するように構成され、内層は円筒状の焼結金属であり、外層は金属メッシュを内層に巻きつけて形成したことを特徴とするガスレーザ発振装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するためにこの発明の請求項1記載のガスレーザ発振装置は、レーザガスの流路を構成する放電管と、放電管とともにガスの循環路を構成する循環管体と、循環管体の経路に接続された送風部とこれに隣接する駆動部とからなり送風部内のガス送風手段が駆動部により駆動されることで放電管の軸方向にレーザガスを流す送風機と、循環管体および駆動部に接続された排気ポンプと、駆動部と排気ポンプとの間に設けられ排気ポンプで駆動部より吸引したレーザガス中からオイルミストを捕集可能なフィルタとを備えたガスレーザ発振装置であって、フィルタは、少なくともそれぞれがフィルタとして機能する2重以上の層構造からなる円筒状でレーザガスが外層から内層へ

通過するように構成され、内層は円筒状の焼結金属であり、外層は金属メッシュを内層に巻きつけて形成したことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】このように、フィルタは、少なくともそれぞれがフィルタとして機能する2重以上の層構造からなる円筒状でレーザガスが外層から内層へ通過するように構成され、内層は円筒状の焼結金属であり、外層は金属メッシュを内層に巻きつけて形成したので、レーザガス中のオイルミストに対する濾過度、レーザガスに対する低圧力損失および液化オイル分離性の三者を両立させたフィルタを提供できる。このため、レーザガス中へのオイルミストの混入および送風機内潤滑オイルの減少を防止出来、レーザ出力の低下や送風機の故障を防止出来るため、長期に渡って安定して使用できる信頼性の高いガスレーザ発振装置を提供できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、この発明の請求項1記載のガスレーザ発振装置によれば、フィルタは、少なくともそれぞれがフィルタとして機能する2重以上の層構造からなる円筒状でレーザガスが外層から内層へ通過するように構成され、内層は、粒子径0.3～1.0mm、厚さ1～5mmの円筒状の焼結金属であり、外層は目開き0.1～0.5mmの金属メッシュを厚さ10～50mmとなるよう内層に巻きつけたので、レーザガス中のオイルミストに対する濾過度、レーザガスに対する低圧力損失および液化オイル分離性の三者を両立させたフィルタを提供できる。このため、レーザガス中へのオイルミストの混入および送風機内潤滑オイルの減少を防止出来、レーザ出力の低下や送風機の故障を防止出来るため、長期に渡って安定して使用できる信頼性の高いガスレーザ発振装置を提供できる。